

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-231929

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.CI.

H01M 8/02

(21)Application number : 11-031760

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 09.02.1999

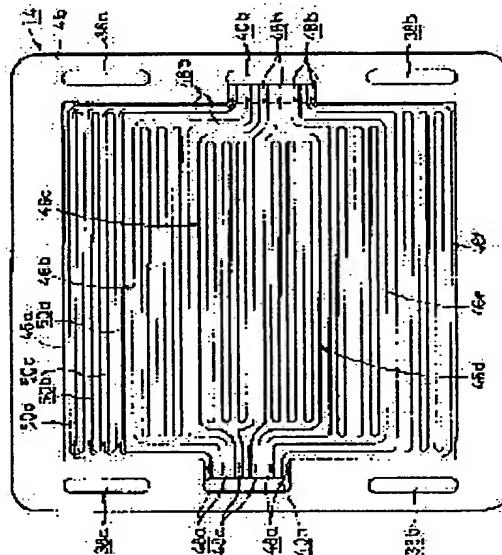
(72)Inventor : FUJII YOSUKE
WARIISHI YOSHINORI
SUGITA SHIGETOSHI
SUZUKI SEIJI

(54) FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently suppress the generation of a channel loss in the surface direction of a separator and enhance the system efficiency in electric power generation.

SOLUTION: Cooling medium channels 46a-46f disposed on a first separator 14 are provided with main channel grooves 48a and 48b communicating with a cooling medium inlet 40a and a cooling medium outlet 40b respectively, and provided with branched channel grooves 50a-50d branch-formed between the main channel grooves 48a and 48b. Thereby, the channel length can be shortened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-231929
(P2000-231929A)

(43)公開日 平成12年8月22日(2000.8.22)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 M 8/02

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 01 M 8/02

R 5 H 02 6

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平11-31760

(22)出願日

平成11年2月9日(1999.2.9)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 藤井 洋介

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 割石 義典

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本田技術研究所内

(74)代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

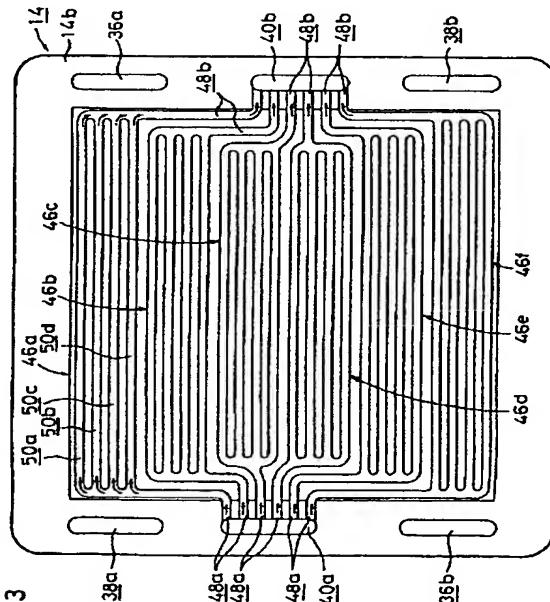
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池

(57)【要約】

【課題】セパレータの面方向にわたる流路圧損の発生を有効に阻止し、発電のシステム効率の向上を可能にする。

【解決手段】第1セパレータ14に設けられた冷却媒体流路46a～46fは、冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bに連通するそれぞれ1本の主流路溝48a、48bと、前記主流路溝48a、48b間に分岐形成された分岐路溝50a～50dとを備えることにより、流路長を大幅に削減することができる。



F I G. 3

挟持することにより構成されている。通常、この燃料電池セルおよびこのセパレータを所定数だけ積層することにより、燃料電池セルスタックとして使用されている。

【0003】この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、前記電子および酸素ガスが反応して水が生成される。

【0004】ところで、アノード側電極およびカソード側電極にそれぞれ燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給するために、通常、触媒電極層（電極面）に導電性を有する多孔質層、例えば、多孔質カーボンペーパーがセパレータにより挟持されるとともに、各セパレータの互いに対向する面には、均一な幅寸法に設定された1本または複数本のガス流路が設けられている。一方、セパレータには、ガス流路が設けられた面とは反対側の面に冷却水通路が形成されており、燃料電池セルの発電に伴う発熱を有効に除去するように構成されている。

【0005】この種の技術として、例えば、特開平10-50327号公報に開示されている固体高分子型燃料電池では、図10に示すように、セパレータ板1に冷却水通路2が設けられている。この冷却水通路2は、冷却水入口3と冷却水出口4とに連通するとともに、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって冷却水を流すように構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来技術では、冷却水通路2がセパレート板1の面内において蛇行しながら重力方向に冷却水を流すため、この冷却水通路2の流路長が相当に長尺化するとともに、多くの屈曲部分が存在してしまう。これにより、流路圧損が大きなものとなり、燃料電池全体として発電のシステム効率が低下するという問題が指摘されている。

【0007】本発明はこの種の問題を解決するものであり、セパレータの面方向に設けられた流体用通路の圧損を有効に回避し、発電のシステム効率を向上させることが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る燃料電池では、流体用通路が、流体入口側で流路溝が複数本に分岐されてセパレータの面内に延在するとともに、流体出口側で前記流路溝が合流する。このため、セパレータの面内で流体入口と流体出口とに連通する流路溝の流路長が有効に短尺化され、流路圧損を低減して発電のシステム効率の向上が容易に図られる。

【0009】また、流体用通路がセパレータの面内に設

【特許請求の範囲】

【請求項1】電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される燃料電池セルと、

前記燃料電池セルを挟持するセパレータと、前記燃料電池セルを冷却するための冷却媒体、前記アノード側電極に供給される燃料ガス、および前記カソード側電極に供給される酸化剤ガスの少なくともいずれかを含む流体を前記セパレータの面方向に流す流体用通路と、

を備え、

前記流体用通路は、前記セパレータの面内において、流体入口側で流路溝が複数本に分岐されて該セパレータの面内を延在するとともに、流体出口側で複数本の前記流路溝が合流されて前記流路溝の本数が減少されることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】請求項1記載の燃料電池において、前記流体用通路は、前記セパレータの面内に設けられるとともに、

前記セパレータには、前記流体用通路に連通する前記流体入口および前記流体出口が貫通形成されることを特徴とする燃料電池。

【請求項3】請求項1または2記載の燃料電池において、前記流体用通路は、前記流体入口側で分岐されてから前記流体出口側で合流されるまでの間、複数本の前記流路溝が略直線状に延在することを特徴とする燃料電池。

【請求項4】請求項2または3記載の燃料電池において、前記流体用通路は、前記流体入口および前記流体出口に連通するそれぞれ1本の主流路溝と、前記主流路溝間に設けられる複数本の分岐路溝とを備えるとともに、

前記セパレータには、複数組の前記流体用通路が設けられることを特徴とする燃料電池。

【請求項5】請求項4記載の燃料電池において、前記流体用通路は、冷却媒体用通路であり、

前記冷却媒体用通路は、前記セパレータの面内で分岐される流路溝本数が該セパレータの面内の温度分岐によって異なるように設定されることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成された燃料電池セルと、前記燃料電池セルを挟持するセパレータと、冷却媒体等の流体を前記セパレータの面方向に流す流体用通路とを備えた燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成された燃料電池セルを、セパレータによって

10

20

30

40

50

けられるとともに、このセパレータに流体入口および流体出口が貫通形成されている。従って、燃料電池スタックとして構成された際に、各セパレータの内部にマニホールドが一体的に構成され、外部マニホールドが不要になつて燃料電池スタック全体の小型化を図ることが可能になる。さらに、流体用通路は、流体入口側と流体出口側との間に分岐形成されている複数本の流路溝が略直線状に延在している。このため、流路の屈曲部位が可及的に減少し、流路圧損を有効に低減することができる。

【0010】さらにまた、流体用通路が、流体入口および流体出口に連通するそれぞれ1本の主流路溝と、前記主流路溝間に設けられる複数本の分岐流路溝とを備えるとともに、セパレータには複数組の前記流体用通路が設けられている。これにより、特に、電極面積を大きくした場合に所望数の流路溝を確保することができ、この流体用通路が冷却媒体用通路である際には、前記電極面内の温度分布の均一化が確実に図られる。

【0011】その際、冷却媒体用通路は、セパレータの面内に分岐される流路溝本数がこのセパレータの面内の温度分布によって異なるように設定されている。従つて、セパレータ面内における温度分布の均一化を図るとともに、排熱の有効利用が可能になり、発電性能の向上が容易に図られる。

【0012】すなわち、セパレータの面内において、電極反応により発生する温度分布で電極面の温度が高くなる部位に、分岐される流路溝本数を少なくすることによって流体の流速を落とすことがなく、前記セパレータの面内の温度上昇を抑えることができる。逆に、セパレータの面内で温度があまり高くならない部位には、流路溝本数を増加して流速を落とすことにより前記セパレータの面内の温度低下が阻止される。これにより、セパレータの面内全体にわたって、均一な温度に維持することができる。

【0013】一方、セパレータの面内において、温度が高くなる部位に対応して流路溝本数を増加すれば、流速が低下して冷却媒体の温度が上昇する。このため、加温された冷却媒体を介して排熱の有効利用が図られる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池10の要部分解斜視図であり、図2は、前記燃料電池10の概略縦断面説明図である。

【0015】燃料電池10は、燃料電池セル12と、この燃料電池セル12を挟持する第1および第2セパレータ14、16とを備え、必要に応じてこれらが複数組だけ積層されて燃料電池セルスタックを構成している。燃料電池セル12は、固体高分子電解質膜18と、この電解質膜18を挟んで配設されるアノード側電極20およびカソード側電極22とを有するとともに、前記アノード側電極20および前記カソード側電極22には、例えば、多孔質層である多孔質カーボンペーパ等からなる第

1および第2ガス拡散層24、26が配設される。

【0016】燃料電池セル12の両側には、第1および第2ガスケット28、30が設けられ、前記第1ガスケット28は、アノード側電極20および第1ガス拡散層24を収納するための大きな開口部32を有する一方、前記第2ガスケット30は、カソード側電極22および第2ガス拡散層26を収納するための大きな開口部34を有する。燃料電池セル12と第1および第2ガスケット28、30とが、第1および第2セパレータ14、16によって挟持される。

【0017】図1に示すように、第1セパレータ14の両側部上部側には、水素ガス等の燃料ガスを通過させるための燃料ガス入口36aと、酸素ガスまたは空気である酸化剤ガスを通過させるための酸化剤ガス入口38aとが設けられる。第1セパレータ14の両側部略中央側には、純水やエチレングリコール等の冷却媒体を通過させるための冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bが設けられるとともに、前記第1セパレータ14の両側部下部側には、燃料ガス出口36bと酸化剤ガス出口38bとが燃料ガス入口36aおよび酸化剤ガス入口38aと対角の位置に設けられている。

【0018】第1セパレータ14のアノード側電極20に対向する面14aには、燃料ガス入口36aと燃料ガス出口36bとに連通する燃料ガス流路(流体用通路)42が形成される。燃料ガス流路42は、1本または複数本のガス流路溝44を備え、このガス流路溝44は、燃料ガス入口36aに連通して面14aの面方向に沿つて水平方向に蛇行しながら重力方向に延在し、燃料ガス出口36bに連通する。

【0019】図3に示すように、セパレータ14の面14aと反対側の面14bには、冷却媒体入口40aと冷却媒体出口40bとに連通して冷却媒体流路(流体用通路)46a～46fが設けられる。冷却媒体流路46aは、冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bに連通するそれぞれ1本の主流路溝48a、48bと、前記主流路溝48a、48b間に設けられる複数本、例えば、4本の分岐流路溝50a～50dとを備える。

【0020】主流路溝48a、48bは、それぞれ冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bに一端が連通し、水平方向から鉛直上方向に1回屈曲して第1セパレータ14の面14bの上端側で分岐流路溝50a～50dに連通する。分岐流路溝50a～50dは、それぞれ互いに平行しかつ面14bに沿つて略直線状に延在している。冷却媒体流路46b～46fは、冷却媒体流路46aと同様に構成されており、同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0021】図1に示すように、第2セパレータ16の両側部上部側には、燃料ガス入口52aおよび酸化剤ガス入口54aが貫通形成されるとともに、その略中央部には、冷却媒体入口56aおよび冷却媒体出口56bが

貫通形成される。第2セパレータ16の両側部下部側には、燃料ガス出口52bおよび酸化剤ガス出口54bが燃料ガス入口52aおよび酸化剤ガス入口54aと対角位置になるように貫通形成されている。

【0022】第2セパレータ16のカソード側電極22に対向する面16aには、図2に示すように、酸化剤ガス入口54aと酸化剤ガス出口54bとを連通する酸化剤ガス流路(流体用通路)58が形成される。酸化剤ガス流路58は、1本または複数本のガス流路溝60を備え、前記ガス流路溝60が酸化剤ガス入口54aから水平方向に蛇行しながら重力方向に延在して酸化剤ガス出口54bに連通している。

【0023】第2セパレータ16の面16aと反対側の面16bには、図1に示すように、冷却媒体入口56aと冷却媒体出口56bとを連通する冷却媒体流路62a～62fが形成される。冷却媒体流路62a～62fは、第1セパレータ14に設けられている冷却媒体流路46a～46fと同様に構成されており、同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0024】このように構成される第1の実施形態に係る燃料電池10の動作について、以下に説明する。

【0025】燃料電池10内には、燃料ガス(例えば、改質ガス)が供給されるとともに、酸化剤ガスとして空気(または酸素ガス)が供給され、この燃料ガスが第1セパレータ14の燃料ガス入口36aから燃料ガス流路42に導入される。燃料ガス流路42に供給された燃料ガスは、ガス流路溝44に導入されて第1セパレータ14の面14aの面方向に沿って蛇行しながら重力方向に移動する。その際、燃料ガス中の水素ガスが、第1ガス拡散層24を通って燃料電池セル12のアノード側電極20に供給される。なお、未使用的燃料ガスは、ガス流路溝44を通って第1セパレータ14の燃料ガス出口36bから排出される。

【0026】一方、第2セパレータ16では、酸化剤ガス入口54aから酸化剤ガス流路58に供給された空気が、ガス流路溝60に沿って蛇行しながら重力方向へと移動する。その際、燃料ガス流路42に供給された燃料ガスと同様に、空気中の酸素ガスが第2ガス拡散層26からカソード側電極22に供給される一方、未使用的空気が酸化剤ガス出口54bから排出される。

【0027】また、燃料電池10には冷却媒体が供給されており、この冷却媒体は、第1および第2セパレータ14、16の冷却媒体入口40a、56aに供給される。図3に示すように、第1セパレータ14の冷却媒体入口40aに供給された冷却媒体は、冷却媒体流路46a～46fを構成する各主流路溝48aに導入され、前記主流路溝48aに沿って上方向、水平方向および下方に向かって流れる。

【0028】冷却媒体は、それぞれの主流路溝48aか

ら分岐された複数の分岐流路溝50a～50dに導入され、前記分岐流路溝50a～50dに沿って面14b内の略全面にわたり水平方向に流れた後、前記分岐流路溝50a～50dが合流する主流路溝48bを通って冷却媒体出口40bから排出される。一方、第2セパレータ16の冷却媒体入口56aに供給された冷却媒体は、冷却媒体流路62a～62fを通り面16bの略全面にわたって直線的に移動した後、冷却媒体出口40bから排出される。

【0029】この場合、第1の実施形態では、第1セパレータ14の面14bに冷却媒体流路46a～46fが設けられるとともに、この冷却媒体流路46a～46fは、冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bに連通するそれぞれの1本の主流路溝48a、48bと、前記主流路溝48a、48bに両端側が一体的に連通する複数本の分岐流路溝50a～50dとを備えている。

【0030】このため、冷却媒体入口40aから冷却媒体出口40bに向かって1本の流路溝を重力方向または水平方向に蛇行させるようにして面14bに形成するものに比べ、冷却媒体流路46a～46fのそれぞれの流路長が一挙に短尺化される。これにより、流路圧損が低減されて燃料電池10全体の発電のシステム効率を有効に向上させることができるという効果が得られる。

【0031】さらに、分岐流路溝50a～50dは、面14b内で略直線状に延在して設けられるとともに、主流路溝48a、48bが最小限の屈曲数(1個所または0)に設定されている。従って、冷却媒体流路46a～46fは、全体として流路の屈曲数が大幅に削減され、この屈曲による流路圧損の発生が可及的に低減されることになる。特に、面14bの電極面積が大きい場合に、冷却媒体流路46a～46fの数を増加させるだけで、均一かつ良好な温度分布を得ることが可能になる。

【0032】さらにまた、第1の実施形態では、第1および第2セパレータ14、16に冷却媒体入口40a、56aおよび冷却媒体出口40b、56bが形成され、前記第1および第2セパレータ14、16自体にマニホールドが構成されている。これにより、燃料電池10は、外部マニホールドを備える必要がなく、前記燃料電池10全体の小型化が容易に図られる。

【0033】また、第1の実施形態では、冷却媒体流路46a～46fがそれぞれ第1セパレータ14の幅方向に略直線的に設けられた分岐流路溝50a～50dを備えている。このため、冷却媒体入口40aから冷却媒体出口40bに、例えば、重力方向に蛇行する1本の流路溝を設けるもの(従来例)に比べ、面14bの幅方向の温度差を有効に低減することができる(図4参照)。分岐流路溝50a～50dが短尺であるために、この分岐流路溝50a～50d内での冷却媒体の温度変化が低く抑えられるからである。

【0034】なお、電極面積が小さい場合には、単一の

冷却媒体流路46aを設け、冷却媒体入口40aと冷却媒体出口40bとをそれぞれ1本の主流路溝48a、48bに連通させるとともに、前記主流路溝48a、48b間に面14b全面にわたって分岐された複数本の分岐流路溝50a～50n（n：自然数）を連通するように構成してもよい。

【0035】また、燃料ガス流路42および酸化剤ガス流路58を、冷却媒体流路46a～46f、62a～62fと同様に構成してもよい。これにより、ガス流路長を有効に短尺化することができ、燃料ガスおよび酸化剤ガスの圧損を阻止して燃料ガス10全体の発電のシステム効率の向上が容易に図られる。

【0036】図5は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池を構成する冷却媒体流路（流体用通路）80a～80fが設けられた第1セパレータ14の正面説明図である。なお、第1セパレータ14と第2セパレータ16とは構成および作用効果が同様であるため、以下、第1セパレータ14のみを用いて説明する。また、第1の実施形態と同様の構成要素には同一の参照符号を付している。

【0037】冷却媒体流路80a～80fは、それぞれ冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bに連通する1本の主流路溝82a、82bを設けるとともに、面14a内の温度分布を均一にするために、それぞれの分岐流路溝本数が設定されている。すなわち、図6に示すように、反応分布によって電極面の温度が高くなる部位が第1セパレータ14の面14aの略中間高さ位置にあり、この高さ位置に対応して分岐流路溝本数を少なく設定する一方、前記面14a内の温度上昇がさほど起らない上下両端側の分岐流路溝本数を増加する。

【0038】具体的には、上下両端側に設けられている冷却媒体流路80a、80fが5本の分岐流路溝84を有し、前記冷却媒体流路80a、80fの内方に位置する冷却媒体流路80b、80eが4本の分岐流路溝86を有し、中央側に設けられた冷却媒体流路80c、80dが3本の分岐流路溝88を有している。

【0039】このように構成される第2の実施形態では、第1セパレータ14の冷却媒体入口40aに冷却媒体が供給されると、この冷却媒体は冷却媒体流路80a～80fを構成する各主流路溝82aに導入される。

【0040】ここで、冷却媒体流路80c、80dの分岐流路溝本数が最小の3本であり、主流路溝82aから各分岐流路溝88に供給される冷却媒体は、流速が比較的速度になって面14bの中央部分の温度上昇を有効に抑えることができる。一方、分岐流路溝本数が最も多く

（5本）冷却媒体流路80a、80fでは、主流路溝82aから各分岐流路溝84に冷却媒体が供給されると、この冷却媒体の流速が低下して面14bの上下両端近傍の温度低下を防止する。

【0041】これにより、第2の実施形態では、第1セ

パレータ14の面14bの中央部分を冷却するとともに、この面14bの上下両端側の温度低下を防止し、図6に示すように、前記面14b全面にわたって温度分布を均一にすることが可能になるという効果が得られる。

【0042】さらに、第2の実施形態では、第1セパレータ14の高さ方向および幅方向の温度分布を均一化することができる。このため、特に、電極面積の大きな燃料電池セルスタックを構成する際にも、面14b内の温度分布を均一にことができ、発電性能に優れる燃料電池10を提供することが可能になる。

【0043】図7は、本発明の第3の実施形態に係る燃料電池を構成する冷却媒体流路（流体用通路）100a～100fが設けられた第1セパレータ14の正面説明図である。

【0044】冷却媒体流路100a～100fは、冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bに連通するそれぞれ1本の主流路溝102a、102bを備えるとともに、それぞれの分岐流路溝本数が電極面の温度分布に応じて設定されている。この第3の実施形態では、面14b内において、反応分布によって電極面の温度が高くなる場所の分岐流路溝本数を増やすことにより、これを通る冷却媒体の温度を上げて排熱を有効利用するものである。

【0045】すなわち、比熱容量c、質量流量w（kg/s）、冷却媒体出入口の温度差△T（℃）とした場合、この温度差△Tの冷却媒体が受け取る熱量Q（J/s）は、 $Q = c \times w \times \Delta T$ で表される。このため、同じ熱量Qを奪う場合、質量流量wを大きくすれば、温度差△Tが小さくなつて冷却媒体の出口温度を下げることができる。一方、質量流量wを小さくすれば、温度差△Tが大きくなつて出口温度を上げることが可能になる。

【0046】これに基づいて、面14b内の温度が最も高くなる中央部位に対応して設けられる冷却媒体流路100c、100dは、分岐流路溝本数が最も多く5本の分岐流路溝104を備える。面14bの上下両端側の冷却媒体流路100a、100fは、分岐流路溝本数が最小の3本の分岐流路溝106を有するとともに、冷却媒体流路100b、100eは、4本の分岐流路溝108を有している。

【0047】このように構成される第3の実施形態では、面14a内において電極面の温度が最も高くなる部位に対応して設けられた冷却媒体流路100c、100dに導入された冷却媒体は、主流路溝102aから5本の分岐流路溝104に導入される際に流速が低下し、温度が上昇した状態で主流路溝102bから冷却媒体出口40bに排出される。このため、冷却媒体出口40bから排出される冷却媒体は、相當に温度が上昇しており、この冷却媒体を加温したい部位に供給するだけで、排熱の有効利用が図られるという効果がある。

【0048】なお、第1乃至第3の実施形態では、それ

それ略直線状の流路溝を有しているが、多少のうねりを有していてもよく、例えば、図8に示すような波状流路溝120や、図9に示す鋸歯状流路溝122を用いることができる。

[0049]

【発明の効果】本発明に係る燃料電池では、例えば、冷却媒体を含む流体をセパレータの面方向に流すための流体用通路が、流体入口側と流体出口側との間で複数本に分岐されている。このため、流路長を有効に削減して圧損を低減することができ、燃料電池全体の発電のシステム効率を有効に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視図である。

【図2】前記燃料電池の概略縦断面説明図である。

【図3】前記燃料電池を構成する第1セパレータに設けられた流体用通路の正面説明図である。

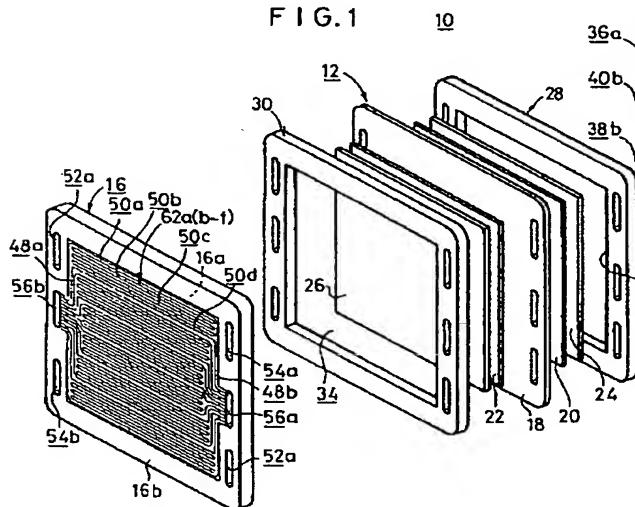
【図4】前記第1セパレータの幅方向に沿う温度分布の従来例および第1の実施形態の比較説明図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池を構成する流体用通路が設けられた第1セパレータの正面説明図である。

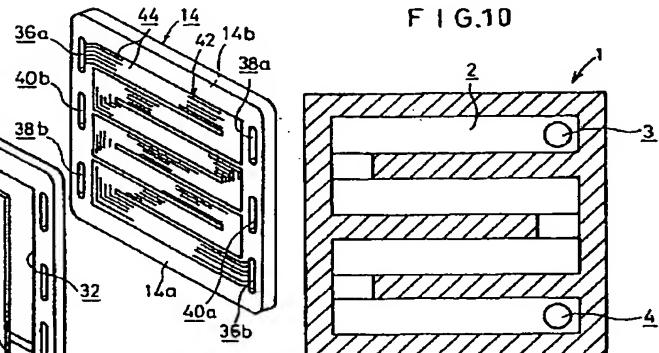
【図6】前記第2の実施形態および従来のセパレータにおける高さ方向の温度分布説明図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る燃料電池を構成する流体用通路が設けられた第1セパレータの正面説明

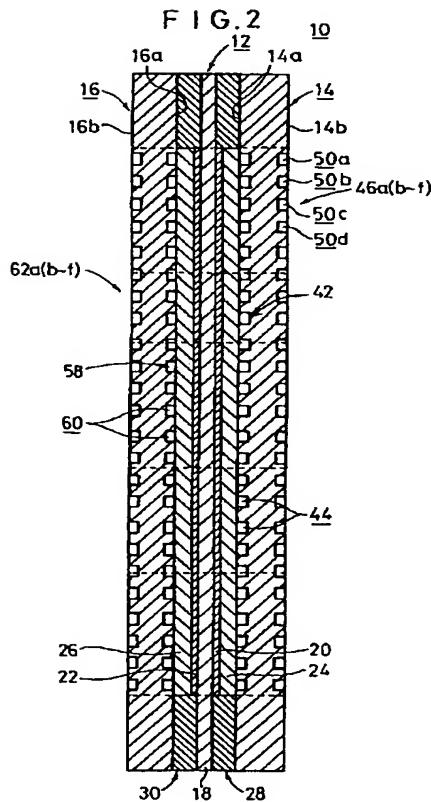
【図1】



〔図10〕



【図2】



【図4】

FIG. 4

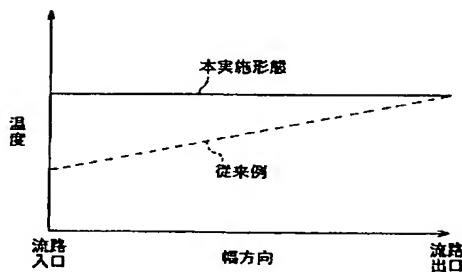
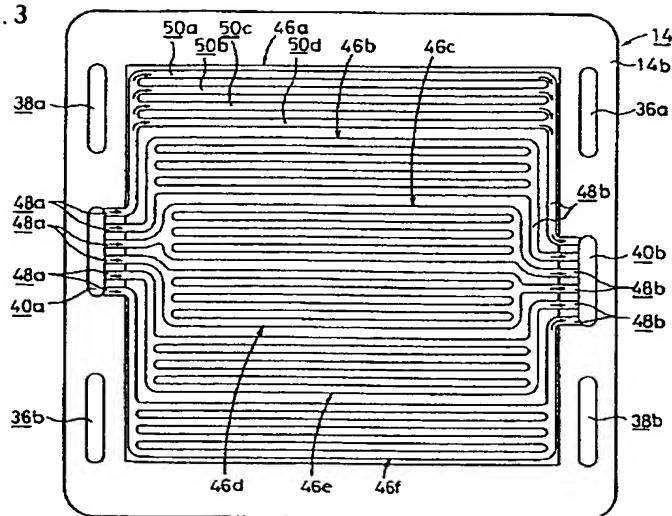
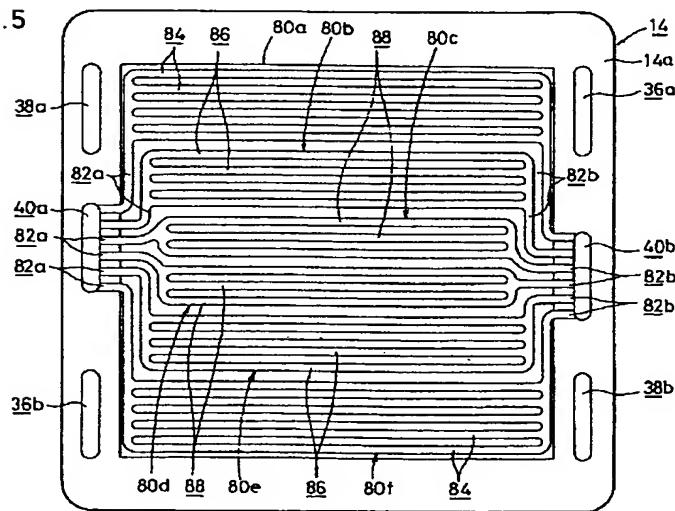


FIG. 3

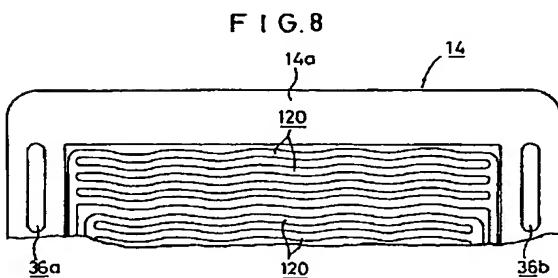


【図5】

FIG. 5



【図8】



【図6】

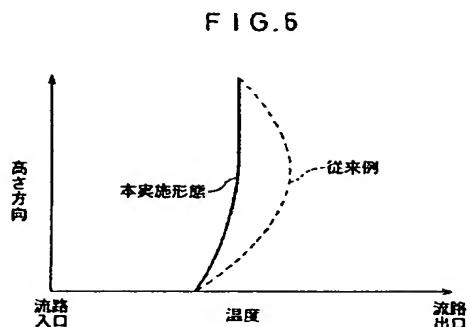
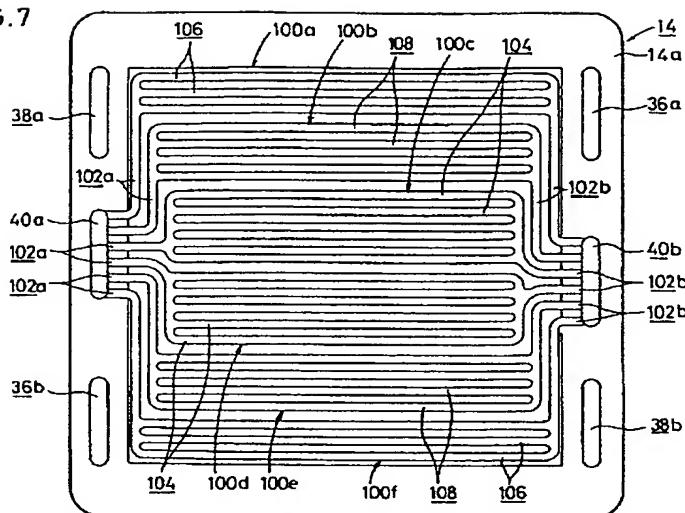
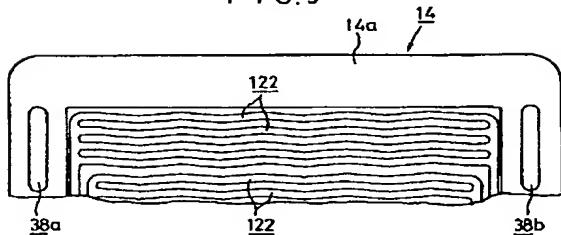


FIG. 7



【図9】

FIG. 9



フロントページの続き

(72)発明者 杉田 成利
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内

(72)発明者 鈴木 征治
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC08